

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 31 15752 A1**

⑤ Int. Cl. 3:
H02K5/16

⑳ Aktenzeichen:
㉔ Anmeldetag:
㉕ Offenlegungstag:

P 31 15 752.1
18. 4. 81
4. 11. 82

㉑ Anmelder:
Interelectric AG, 8072 Sachseln, CH

㉒ Erfinder:
Mayer, Jürgen, 8072 Sachseln, CH

㉓ Vertreter:
Langhoff, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8000
München

㉔ Recherchenergebnis gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG:

DE-AS	15 63 027
DE-AS	11 03 453
DE-AS	10 53 807
FR	22 69 815
GB	7 21 577

㉕ Lagerbefestigung und Verfahren zum Herstellen derselben

Die Lager für die Rotorwelle einer elektrischen Maschine sind jeweils in einen Ring fest eingesetzt, und jeder Ring ist in eine zugeordnete Lageraufnahmebohrung, die einen etwas größeren Durchmesser hat als der äußere Umfang des Ringes, durch Kleben oder Löten fest eingesetzt. Mittels einer aus einem Zylinderstift und einem topfförmigen Teil bestehenden Leere lassen sich die Lager mit sehr geringer Toleranz fluchtend und genau koaxial zu dem Luftspaltraum fixieren.

(31 15 752)

DE 31 15752 A1

DE 31 15752 A1

3115752

53-94 DE

10 04 81

2 Blatt Zeichnungen
nachgereicht.
12.11.81

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Lagerbefestigung für die Lager der Rotorwelle einer elektrischen Maschine, deren Stator an den Einbaustellen der Lager je eine Lageraufnahmebohrung aufweist, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , daß jedes Lager (13,14; 23,24) in einen Ring (9,10; 22; 26,27) fest eingesetzt ist, daß der Ring einen Außendurchmesser hat, der kleiner ist als der Durchmesser der Lageraufnahmebohrung, und daß der Ring mit einem Bindemittel mit der Lageraufnahmebohrung fest verbunden ist.
2. Lagerbefestigung nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , daß der Ring eine Schulter (21,29) aufweist, die einen größeren Außendurchmesser hat als die Lageraufnahmebohrung.
3. Lagerbefestigung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , daß in den Zwischenraum zwischen dem Ring und der Lageraufnahmebohrung mehrere Abstandskeile eingesetzt sind.
4. Lagerbefestigung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , daß zwei Ringe (26,27) zu einem rohrförmigen Teil vereinigt sind.
5. Lagerbefestigung nach Anspruch 4, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , daß die zwei Ringe (26,27) zusammengenommen eine Länge aufweisen, die größer ist als der Abstand der Lager in dem Stator, und daß die Ringe teleskopartig ineinandergesteckt sind.
6. Lagerbefestigung nach Anspruch 5, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , daß die ineinandergesteckten Enden mittels eines Bindemittels fest miteinander verbunden sind.

18.04.81

- 2 -

3115752

7. Lagerbefestigung nach Anspruch 4, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , daß das rohrförmige Teil (22) einstückig ausgebildet ist.
8. Lagerbefestigung nach Anspruch 4 bis 7, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , daß an einem Ende des rohrförmigen Teils eine Schulter (21) vorgesehen ist.
9. Lagerbefestigung nach Anspruch 1 bis 7, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , daß als Bindemittel ein Klebstoff verwendet ist, dem ein fester Füllstoff beigemischt ist.
10. Lagerbefestigung nach Anspruch 1 bis 8, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , daß als Bindemittel ein Lot verwendet ist.
11. Verfahren zum Herstellen der Lagerbefestigung nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß jedes Lager in einen Ring fest eingesetzt wird, daß durch die Lagerbohrungen aller Lager ein Zylinderstift mit gegenüber der Rotorwelle geringem Übermaß gesteckt wird, und daß die Ringe sodann mit der zugeordneten Lageraufnahmebohrung fest verbunden werden und danach der Zylinderstift wieder entfernt wird.
12. Verfahren zum Herstellen der Lagerbefestigung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß zuerst das rohrförmige Teil hergestellt wird, daß sodann die Lager in halbfertigem Zustand in das rohrförmige Teil fest eingesetzt werden, daß danach die Lagerbohrungen in einem Arbeitsgang auf Endmaß bearbeitet werden, und daß die derart hergestellte Lagerbaugruppe durch die Lageraufnahmebohrungen gesteckt und mit diesen durch Kleben oder Löten fest verbunden wird.

18 04 81

- 3 -

3115752

Lagerbefestigung und Verfahren zum Herstellen derselben

Die Erfindung betrifft eine Lagerbefestigung für die Lager der Rotorwelle einer elektrischen Maschine, deren Stator an den Einbaustellen der Lager je eine Lageraufnahmebohrung aufweist, sowie ein Verfahren zum Herstellen einer derartigen Lagerbefestigung.

Bei bekannten Statoren sind die Lager gewöhnlich in Ausdrehungen eines Statorteils eingesetzt. Diese Bauart hat den Nachteil, daß die Ausdrehungen und die Lager mit sehr geringen Toleranzen hergestellt werden müssen, damit die Lagerbohrungen im eingebauten Zustand der Lager miteinander fluchten.

Es ist auch bereits bekannt, selbsteinstellende Lager zu verwenden, deren äußere Mantelfläche sphärisch geformt ist und die federnd gehalten sind, so daß die Lager beim Einführen der Rotorwelle so verstellt werden, daß die Lagerbohrungen miteinander fluchten. Es hat sich jedoch herausgestellt, daß derartige selbsteinstellende Lager eine restliche Verkantung aufweisen, die zu einer erhöhten Reibung mit der Rotorwelle führt.

Schließlich ist auch bereits bekannt, rohe Lager in den Stator einzusetzen und die Lagerbohrungen in einem einzigen Bohrvorgang für beide Lager herzustellen. Es hat sich jedoch gezeigt, daß dabei auch Fluchtungs- oder Zentrierungsfehler auftreten können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Lagerbefestigung der eingangs genannten Art zu schaffen, welche eine perfekte Fluchtung und Zentrierung der Lagerbohrungen herzustellen gestattet.

Die Lösung ist darin zu sehen, daß jedes Lager in einen Ring fest eingesetzt ist, daß der Ring einen Außendurchmesser hat, der kleiner ist als der Durchmesser der Lageraufnahmebohrung, und daß der Ring mit einem Bindemittel mit der Lageraufnahmebohrung fest verbunden ist. Dadurch, daß das Bindemittel anfangs fließfähig ist,

18.04.81

- 4 -

3115752

lassen sich die Ringe in eine Stellung verschieben, in der eine ideale Fluchtung und Zentrierung der Lagerbohrungen vorhanden ist.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform weist der Ring eine Schulter auf, die einen größeren Außendurchmesser hat als die Lageraufnahmebohrung. Dadurch wird insbesondere bei kleinen Lagern die Verbindungsfläche vergrößert.

Gemäß einer Weiterbildung sind in den Zwischenraum zwischen dem Ring und der Lageraufnahmebohrung mehrere Abstandskeile eingesetzt. Dies bringt den Vorteil mit sich, daß die Veränderung der Fluchtung der Lagerbohrungen bei Verwendung von Klebstoff als Bindemittel aufgrund von Schwunderscheinungen wesentlich verringert wird.

Gemäß einer anderen Weiterbildung sind zwei Ringe zu einem rohrförmigen Teil vereinigt. Die Ringe weisen dabei vorzugsweise zusammengenommen eine Länge auf, die größer ist als der Abstand der Lager in dem Stator, und sind teleskopartig ineinandergesteckt. Bei einer derartigen Ausführungsform werden Änderungen der Fluchtung aufgrund von Schwindungserscheinungen des Bindemittels ebenfalls verringert.

Dabei können die ineinandergesteckten Enden mittels eines Bindemittels fest miteinander verbunden sein, oder aber alternativ das rohrförmige Teil einstückig ausgebildet sein.

Bei Verwendung eines rohrförmigen Teiles kann an einem Ende des rohrförmigen Teiles eine Schulter vorgesehen sein.

Vorzugsweise wird bei Verwendung eines Klebstoffes als Bindemittel ein fester Füllstoff beigemischt, um den Schwund des Bindemittels klein zu halten.

Als Bindemittel kann auch ein Lot verwendet sein.

Ein Verfahren zum Herstellen der Lagerbefestigung ist darin zu sehen, daß jedes Lager in einen Ring fest eingesetzt wird, daß durch die Lagerbohrungen aller Lager ein Zylinderstift mit gegenüber der Rotorwelle geringem Übermaß gesteckt wird, und daß die Ringe sodann mit der zugeordneten Lageraufnahmebohrung fest verbunden werden und danach der Zylinderstift wieder entfernt wird.

Ein alternatives Verfahren besteht darin, daß zuerst ein rohrförmiges Teil hergestellt wird, daß sodann die Lager in halbfertigem Zustand in das rohrförmige Teil fest eingesetzt werden, daß danach die Lagerbohrungen in einem Arbeitsgang auf Endmaß bearbeitet werden, und daß die derart hergestellte Lagerbaugruppe durch die Lageraufnahmebohrungen gesteckt und mit diesen durch Kleben oder Löten fest verbunden wird.

Die Erfindung ist im folgenden anhand schematischer Zeichnungen an mehreren Ausführungsbeispielen ergänzend beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Axialschnitt durch einen Stator mit zwei Lagern;
- Fig. 2 eine Schnittansicht längs der Linie II-II von Fig. 1;
- Fig. 3 eine der Fig. 1 entsprechende Ansicht einer abgeänderten Ausführungsform einer Lagerbefestigung, und
- Fig. 4 eine dem gestrichelten Bereich von Fig. 3 entsprechende Ansicht einer weiteren abgeänderten Ausführungsform einer Lagerbefestigung.

Der in den Figuren 1 und 2 dargestellte Stator umfaßt ein topfförmiges äußeres Eisenrückschlußteil 1 und ein topfförmiges inneres Eisenrückschlußteil 4. Letzteres ist mit der Stirnfläche 7 seines Mantelbereichs 8 auf der inneren Oberfläche des Bodenbereichs 2 des äußeren Eisenrückschlußteils 1 befestigt. Die Boden-

10.04.81

- 6 -

3115752

bereiche 2 und 5 der Eisenrückschlußteile 1 bzw. 4 weisen eine zentrale Öffnung 3 bzw. 6 gleichen Durchmessers auf. Die nach außen weisenden Oberflächen dieser Bodenbereiche 2 und 5 dienen als Auflageflächen zum Befestigen der Lager.

Es sind zwei Lager 13 und 14 vorgesehen, etwa Sinterlager, die mit vorgefertigten Lagerbohrungen 15 versehen sind und die in einen Ring 9 bzw. 10 eingepreßt sind, der an einer Stirnkante in einen radial nach außen weisenden Flansch 11 übergeht und an der anderen Stirnkante in einen radial nach innen weisenden Flansch, der eine zentrale Öffnung 12 freiläßt, die einen größeren Durchmesser hat als die Lagerbohrung 15.

Der Rand 11 der beiden Ringe 9 und 10 ist mit dem Bodenbereich 2 bzw. 5 des zugehörigen Eisenrückschlußteils 1 bzw. 4 verklebt oder verlötet.

An der inneren Oberfläche des Mantelbereichs 16 des äußeren Eisenrückschlußteils 1 sind gleichmäßig über den Umfang verteilt vier Permanentmagnetsegmente 17 befestigt.

Zum Befestigen der Lager 13 und 14 in dem Stator werden zuerst die Lager in die Ringe 9 bzw. 10 eingepreßt, sodann die derart gebildeten Lagereinheiten an dem radial nach außen ragenden Flansch 11 oder an den mit diesen Flanschen in Berührung kommenden Bereichen der Bodenbereiche 2 und 5 mit Klebstoff versehen und sodann eine Leere, die einen dem Luftspaltraum im Querschnitt entsprechenden Mantelbereich aufweist sowie einen zentral dazu angeordneten Zentrierstift 20, der im Durchmesser genau dem Durchmesser der Welle der elektrischen Maschine entspricht, bis in die in Fig. 1 dargestellte Lage in den Stator eingeführt und solange in diesem belassen, bis der Klebstoff fest geworden ist. Sodann wird die Leere aus dem dann fertiggestellten Stator entfernt. Auf diese Weise sind die beiden Lager miteinander in Fluchtung und zentriert zu dem Luftspaltraum.

Beim Verkleben der Lager sollte darauf geachtet werden, daß die Dicke der Klebstoffschicht zwischen dem Flansch 11 einerseits und einem Bodenbereich 2, 5 andererseits möglichst dünn ist, da sich gezeigt hat, daß bei einer zu dicken Klebstoffschicht Schwindungen auftreten können, die die genaue Fluchtung und Zentrierung der Lagerbohrungen 15 verschlechtern.

Anstelle eines Klebstoffes kann auch ein Lot als Bindemittel verwendet werden.

Fig. 3 zeigt einen Axialschnitt einer abgeänderten Ausführungsform, bei der auch bei Verwendung von Klebstoff zum Befestigen der Lager praktisch keine Schwindungen mehr auftreten können. Die beiden Lager 23 und 24 sind in ein einstückiges rohrförmiges Teil 22 fest eingesetzt, etwa eingepreßt, das an seinen Enden nach außen vorstehende Flansche 21 und 25 aufweist, wobei der Flansch 21 einen Durchmesser hat, der größer ist als der Durchmesser der zentralen Öffnung 3, während der Flansch 25 einen Außendurchmesser hat, der kleiner ist als der Durchmesser der zentralen Öffnung 3, jedoch größer als der Durchmesser der zentralen Öffnung 6. Auf diese Weise läßt sich die aus den Lagern 23 und 24 und dem rohrförmigen Teil 22 gebildete Lagereinheit in Fig. 3 von oben gesehen in den Stator einführen.

Die Lagerbohrungen 15 werden am günstigsten hergestellt, nachdem die Lager 23 und 24 in das rohrförmige Teil 22 eingepreßt worden sind, jedoch bevor das rohrförmige Teil in den Stator eingesetzt wird. Da das rohrförmige Teil 22 eine zylindrische Außengestalt hat, läßt es sich leicht in eine Drehbank oder dergleichen einspannen, so daß in bekannter Weise miteinander fluchtende Lagerbohrungen 15 hergestellt werden können.

Zum Befestigen der Lagereinheit in dem Stator werden die Flansche 21 und 25 wie bei Fig. 1 beschrieben unter Verwendung einer Leere mittels Klebstoff oder Lot an dem Stator befestigt. Die Lagerbohrungen verlaufen sodann coaxial zu dem Luftspalt-

raum. Bei dieser Ausführungsform können Schwindungen, die durch eine zu dicke Klebstoffschicht verursacht werden, praktisch die Fluchtung der Lagerbohrungen nicht verändern, da das rohrförmige Teil 22 für die Beibehaltung der Fluchtung sorgt.

Fig. 4 zeigt eine gegenüber Fig. 3 abgeänderte Ausführungsform einer Lagerbefestigung. Anders als bei der Ausführungsform nach Fig. 3 ist kein einstückiges Rohr verwendet, sondern ein zweigeteiltes Rohr, dessen Rohrabschnitte 26 und 27 teleskopartig übereinanderpassen und im zusammengesetzten Zustand mittels eines Bindemittels miteinander verbunden sein können, so daß sich eine gleich große Stabilität der Lagereinheit ergibt wie bei der Ausführungsform nach Fig. 3. In den Rohrabschnitt 27, der keine Schulter aufweist, ist das Lager 24 eingepreßt. Der Rohrabschnitt 27 ist in eine im Durchmesser größere Lageraufnahmebohrung 28 eingeklebt, wie durch die gestrichelt dargestellte Kontur 29 des Klebstoffauftrags eingezeichnet ist. Um Fluchtungsfehler durch Schwindungserscheinungen beim Aushärten des Klebstoffes weitgehend zu vermeiden, sind über den Umfang des Rohrabschnitts 27 verteilt drei Keile eingesetzt, von denen ein Keil 30 dargestellt ist. Diese Keile, die beispielsweise aus Metall bestehen, werden in den Zwischenraum zwischen der Lageraufnahmebohrung 28 und der Mantelfläche des Rohrabschnittes 27 eingesetzt, nachdem die Fluchtung des aus den Rohrabschnitten 26 und 27 zusammengesetzten einstückigen Rohres hergestellt worden ist und bevor der Klebstoff ausgehärtet ist.

Das zweite Lager kann in gleicher Weise aufgebaut und eingesetzt sein wie in Fig. 4 beschrieben ist. Diese Befestigungsart des Lagers ist nicht auf die Verwendung bei in ein Rohr eingesetzten Lagern beschränkt, sondern kann auch bei einzelnen Ringen verwendet werden, auch wenn diese keine Schulter aufweisen.

Um eine genaue Zentrierung und Fluchtung der Lagerbohrungen zu erreichen, kann durch die Lagerbohrungen aller Lager ein Zylinderstift mit gegenüber der Rotorwelle geringem Übermaß gesteckt

werden, wobei die Ringe sodann mit der Lageraufnahmebohrung fest verbunden werden und danach der Zylinderstift wieder entfernt wird. Dieser Zylinderstift kann auch mit einer Leere für den Luftspaltraum verbunden sein, wie etwa in Fig. 1 durch die Bezugsziffern 18, 19, 20 dargestellt ist.

Bei Verwendung eines rohrförmigen Teils lassen sich die Lagerbohrungen mit großer Genauigkeit herstellen, wenn die Lager mit noch nicht fertig bearbeiteter Lagerbohrung in das rohrförmige Teil fest eingesetzt werden und danach die Lagerbohrungen in einem Arbeitsgang auf Endmaß bearbeitet werden. Eine derartige Lagerbaugruppe kann dann in den Lageraufnahmebohrungen befestigt werden, wobei auch wiederum der vorstehend erwähnte Zylinderstift und gegebenenfalls zusätzlich die Leere für den Luftspaltraum verwendet werden können.

24-00-00 Num

31 15752
H02K 5/16
18. April 1981
4. November 1982



Fig. 3

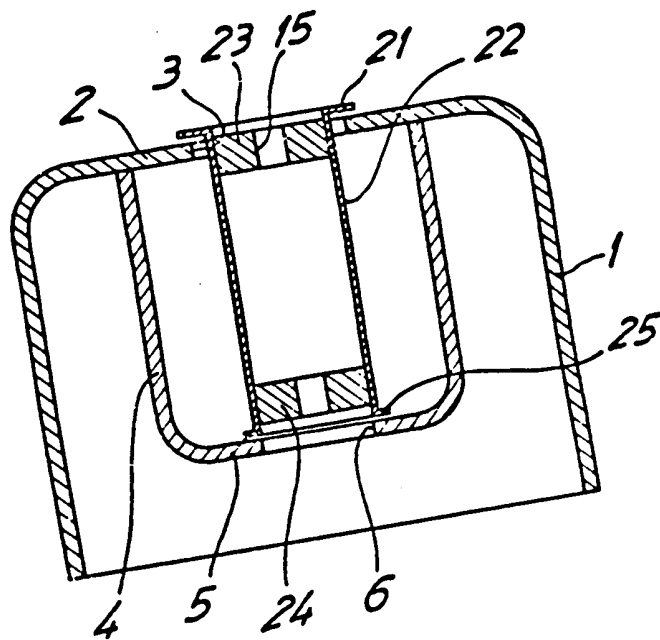


Fig. 4

